

Von Ausfallraten und Barwerten

STRASSENBELEUCHTUNG Eine Sanierung will gründlich vorbereitet und wohl überlegt sein. Die Einsparungen hängen von den verschiedenen Prämissen ab. Die Leuchtdioden dürfen keine Ausfälle haben und nie gereinigt werden

Von **ARMIN BECHTEL**,
BET GmbH

Kaum ein anderes Thema wird derzeit in der Beleuchtungsbranche so häufig diskutiert wie die energetische Sanierung der Beleuchtung und deren Beitrag zum Klimaschutz. Denn die meisten Beleuchtungsanlagen wurden in den 1960er und 1970er Jahren errichtet. Das bedeutet, die Grenze der technischen Lebensdauer ist oft schon erreicht bzw. wird in Kürze erreicht.

Weiter verschärft wird die Situation durch den Erlass der Ökodesign-Richtlinie 2005/32/EG, die einen verbindlichen Rahmen bezüglich der Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit von energiebetriebenen Produkten darstellt. Die Anforderungen werden stufenweise umgesetzt und führen dazu, dass ab dem Jahr 2015 die in der Straßenbeleuchtung oftmals weitverbreiteten Quecksilberdampf-Lampen (HQL) nicht mehr neu in den Markt gebracht werden dürfen. In einigen Kommunen beträgt der Anteil an Quecksilberdampf-Lampen durchaus noch um 50 %; teilweise geht der Anteil der Quecksilberdampf-Lampen sogar hoch bis auf 100 %.

Für eine Sanierung sollte in den ersten Grundüberlegungen zunächst geklärt werden, welches Beleuchtungsniveau notwendig ist:

- Ist das alte Beleuchtungsniveau ausreichend?
- Soll entsprechend DIN Norm beleuchtet werden?
- Welche Lichtfarbe ist gewünscht? Diese Faktoren werden die Betriebskosten direkt beeinflussen.

In einem zweiten Schritt ist zu überlegen, wie diese Vorgaben technisch erreicht werden sollen:

- Wird eine konventionelle Lösung gewünscht? Sollen LED-Leuchten eingesetzt werden? Diese sind modern und entsprechen dem Trend der Zeit. Darüber hinaus können gegebenen-

falls sogar noch Fördermittel in die Finanzierung einfließen. Die Entscheidungsfindung schließlich sollte auf einer objektiven Wirtschaftlichkeitsbetrachtung basieren, in der alle Parameter betrachtet werden:

- Wie hoch sind die tatsächlichen Investitionskosten?
- Fließen Fördermittel ein?
- Mit welchen Unterhaltskosten ist zu rechnen?
- Sind die Ausfallraten der Komponenten berücksichtigt?
- Werden die gesetzlichen Vorschriften für die Wiederholungsprüfung beachtet?
- Wie hoch sind die tatsächlichen Brennzeiten der Beleuchtungsanlage?
- Wie hoch ist die praktisch realisierte Energieersparnis?

Ein Praxisbeispiel: Zur Veranschaulichung sei eine Kommune betrachtet, in der 266 HQL-Leuchten zu sanieren sind, davon 93 HQL 50W Leuchten und 173 HQL 80 W, wobei das jetzige Beleuchtungsniveau als ausreichend betrachtet wird. Die Betriebsstundenzahl beträgt 4100/h/a für die Ganznachtschaltung und 2275 h/a für die Halbnachtschaltung. Des Weiteren wird jede zweite Leuchte in der Halbnachtschaltung betrieben. Dies ergibt eine mittlere Brenndauer von ca. 3187 h.

Zur Diskussion stehen zwei Sanierungs-Alternativen: eine LED-Variante und eine konventionelle Variante mit Kompaktleuchtstofflampen (die genauen Zahlen und Varianten unter www.zfk.de).

Die LED-Variante führt zu einer Energiekostenreduktion von 75 %, während die konventionelle Lösung die Energiekosten um 59 % verringert. Demgegenüber stehen Sanierungskosten – ohne Fördermittel – in Höhe von ca. 110 390 € für die LED-Variante (bzw. unter Einbringung von Fördermitteln in Höhe von ca. 83 000 €) und von ca. 78 000 €

für eine konventionelle Variante.

In einer Wirtschaftlichkeitsberechnung sind nun die Life Cycle Costs über einen Zeitraum von 25 Jahren zu betrachten. Dieser Zeitraum ist deshalb zu wählen, da die Lebensdauer für LED-Leuchten häufig mit 100 000 h angegeben wird, die bei einer üblichen Nutzungsdauer von 4000 Brennstunden/a in diesem Zeitraum erreicht werden. Zu beachten ist hierbei, dass manche Hersteller in den Angaben vorsichtiger sind und nur 50 000 h Lebensdauer angeben.

Der kumulierte Barwert für die konventionelle Lösung beträgt – unter der Prämisse eines jährlichen Energiekostenanstiegs von 2 % sowie marktüblicher Kosten für die Leuchtmittel, den Gruppenwechsel sowie die Entstörung der Leuchten bei den üblichen Leuchtmittelausfällen – ca. 200 000 €.

Mit und ohne Förderung | Der kumulierte Barwert der LED-Variante beträgt – Voraussetzung, dass die Energiekosten jährlich um 2 % steigen, es keinerlei Ausfälle gibt, die Leuchten nie gereinigt werden müssen und die LED eine Lebensdauer von 10 000 h erreichen – 176 000 €. Wird die Förderung berücksichtigt, ergibt sich bei gleichen Prämissen ein kumulierter Barwert von 148 000 €. Sofern die LED-Variante jedoch nur eine Standzeit von 50 000 h erreichen sollte, ergibt sich allerdings ein höherer Barwert von ca. 187 000 € mit Förderung und ca. 214 000 € ohne Förderung. Die ganze Rechnung steht und fällt also mit der Lebensdauer der LED-Leuchten und den tatsächlichen Brennstunden der Beleuchtung. Wie wahrscheinlich es ist, dass es zu keinerlei technischen Ausfällen kommt oder dass die Leuchten nie gereinigt werden müssen, sei dahingestellt.

Fazit ist, dass die Zahlen in diesem Praxisbeispiel deutlich für die konventionelle Sanierungsvariante sprechen.

Leuchtmittel	Systemleistung (W)	Lichtstrom (lm)	Systemlichtausbeute (lm / W)	Leuchtmittelkosten (€)
Quecksilberdampf	59	1800	30	2,20
Leuchtstofflampe Stabform	43	3350	78	1,85
Kompaktleuchtstofflampe	35	2400	69	4,50
Natriumdampf Hochdruck	61	4400	67	5,30
Natriumdampf Hochdruck	169	17500	100	8,50
Halogen Metaldampf CDM-T	85	6600	79	16,00
Halogen Metaldampf CPO	67	6800	103	40,00
LED Fortimo Modul	30	1800	60	185,00
LED Fortimo Modul	67	4500	67	195,00